

REC'D 15 NOV 2000

WIPO

PCT

日本国特許  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

PCT/JP00/06477  
21.09.00  
6662  
053

4  
JPO0/6477

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 9月24日

出願番号  
Application Number:

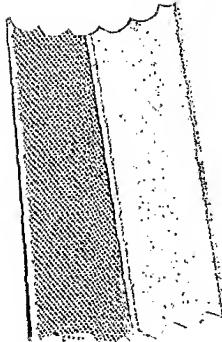
平成11年特許願第271151号

出願人  
Applicant(s):

株式会社果実非破壊品質研究所

**PRIORITY  
DOCUMENT**

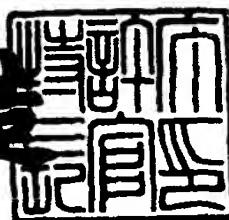
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

2000年10月27日

及川耕造



出証番号 出証特2000-3087592

【書類名】 特許願  
【整理番号】 FAN9903  
【提出日】 平成11年 9月24日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G01N 21/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 静岡県浜松市篠ヶ瀬町 630 株式会社 果実非破壊品質研究所内  
【氏名】 永吉淳廣  
【特許出願人】  
【識別番号】 392015664  
【氏名又は名称】 株式会社 果実非破壊品質研究所  
【代表者】 前田 弘  
【代理人】  
【識別番号】 100067541  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 岸田正行  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100108361  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小花弘路  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100103506  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 高野弘晋  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 044716  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 両側方多灯型オンライン内部品質検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 搬送される多数の受け皿に各1個当て対象物を載せて該対象物の内部品質を計測するため透過光検出を連続的に行うようにした搬送手段の所定の位置で複数のランプを用いた投光手段により対象物を照射し、対象物の内部を通ってくる透過光を受け皿中央に上下方向に設けた透過光通路を通して受光手段により検出し分光分析することにより対象物の内部品質を検査する装置において、前記投光手段は搬送路の幅方向両側からそれぞれ多数の投光ランプを用いて検査位置にある対象物の両横方向斜め前方から斜め後ろまでの範囲をそれぞれ異なる角度、位置で受け皿上の対象物に向けて光線を集中投射するように構成し、前記受光手段は前記受け皿の上下に貫通する透過光通路を通して透過光を集光部の集光レンズにより集光し分光器へ導く光ファイバーの入光面までの間の受光光路に各種の減光フィルターを切替挿入する手段を設けて、光ファイバーに入光する光量を減光操作することなく構成したことを特徴とする両側方多灯型オンライン内部品質検査装置。

【請求項2】 請求項1において、前記受光手段の集光部は受け皿の上下に貫通する透過光通路出口に近接させて設けられ、集光レンズは対物側に視野を確保する円筒形のレンズフードとその前面に透明ガラスを用いた受光窓を設けて防塵構造レンズフードを形成し、透明ガラスの外側面に外周方向から中央方向に向けてエアーを吹き出す防塵手段を構成したことを特徴とする両側方多灯型オンライン内部品質検査装置。

【請求項3】 請求項1ないし2のいずれかにおいて、前記受け皿の上下に貫通する透過光通路出口に近接させて設けた受光手段の集光レンズは、対象物を載せる受け座の中央透過光通路入り口を対物側焦点とし、対象物の内部を透過して透過光を集光することなく構成したことを特徴とする両側方多灯型オンライン内部品質検査装置。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかにおいて、前記投光手段と受光手段が設けられた検査位置で、受け皿上に対象物が載せられていないとき受け皿

の搬送軌道外から受け皿の受け座上にホワイトレベル校正板を覆い被さるようにして出没させるホワイトレベル校正板出没機構を構成し、連続して所定の数以上の空の受け皿が通過するときホワイトレベル校正板を受け皿の受け座上に覆い被せて自動で校正できるように構成したことを特徴とする両側方多灯型オンライン内部品質検査装置。

**【請求項5】** 請求項1ないし4のいずれかにおいて、前記投光手段の多数の投光ランプは対象物の大きさや光透過度合いの異なる品目や種類によってランプの点灯数を増減する手段を設けて投射光量を増減切り換えできることく構成したことを特徴とする両側方多灯型オンライン内部品質検査装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【産業上の利用分野】**

本発明は、各種の搬送手段で受け皿やトレーに載せて搬送中の農産物等対象物に対し多数のランプを用いて両側方から光線を投射し農産物等対象物の内部を通過する透過光を受光し分光分析することによりその農産物等対象物の糖度・酸度等内部品質を非破壊で検査、測定するのに有益なオンライン内部品質検査装置に関する。

以下、対象物のことを農産物とも云う。

**【0002】**

**【従来の技術と問題点】**

光線を用いて農産物の内部品質を測定するための手段としては、近赤外光を含む光線を農産物に照射し、その農産物の反射光から内部品質情報を検出する反射光方式と、照射した光が農産物を透過してきた透過光から内部品質情報を検出する透過光方式とがある。

上記反射光方式は、例えば特開平6-300681号に開示されている如く測定対象物に近赤外を含む光線を投射し、その対象物の反射光から内部品質情報を検出するものであるから農産物を1個ずつ搬送する受け皿付の従来の選別機がそのまま利用されているが、この反射光方式は、農産物の光線を照射した外周近辺の内部品質情報だけしか得られないため皮の薄い桃や梨、りんごには適用されて

いるが、同じ一つの農産物でも太陽光を受けた陽光面側と光の当たらない陰光面側とでは最上級の品質情報が出たり最下級の品質情報が出たりするなどのバラツキが生じる問題と、りんごのように内部深く中心付近に密入りなどがあっても検出できない問題と、皮の厚い果実には適用できない問題がある。即ち反射光からは厚い皮肉の部分の品質情報しか得られず食べる部分の果肉の品質情報は検出できなかった。

#### 【0003】

また、透過光方式として特開平7-229840号公報のものがあるが、これは搬送ベルトコンベアの搬送路を挟んで片側に光源として1灯の投光ランプを設け、光軸が搬送路を直線で横断する他側に受光部を対向配置して設け、搬送される農産物に対して横方向から光線を投射し、他側の横方向に農産物を透過してくる透過光を受光部で検出するようになしたものであって農産物に対して横から横に透過する透過光を検出するものであり、投光ランプが1灯であるため投射する光線の強度・光量に限界があって農産物が厚皮の場合や果肉水分が少ないものは透過光が微弱すぎて分光分析しても分析結果の誤差が大きく実用上測定精度のばらつきを生じていた。

また、1灯の投光ランプによる投射では対象農産物の照射された向きによって測定値が大きく変動し、測定精度の信頼を得られない欠点があった。また上記公報のものは受光部に回析格子を直結させた構造のため収容するケースが大型になる欠点があった。

#### 【0004】

また一時休止する時など不必要時にランプの光線をシャッターソレノイドにより閉じるように操作しているが、投光ランプの光線は遮断しても農産物の通路を通して暗室内に入光してくる周囲の明かりの変動がそのまま集光レンズから入り込んで受光素子の零レベル（暗電流）を変動させる欠点があった。

#### 【0005】

また、1個のランプを用いて柑橘類やメロン、西瓜など厚皮の農産物に光を透過させるには高出力のランプが必要であるが、高出力ランプは高熱を発生させるためランプの冷却対策が必要なうえに、なによりも反射鏡により農産物に向けて

集光されるため集光部は500度以上の高熱になり耐熱性材料が必要なうえに火災発生のおそれがあった。さらに高出力ランプはフィラメントが大きくなり光線を集光しにくいばかりでなく、寿命が短く照度低下させないで長期間使用する事が出来ない欠点があった。

#### 【0006】

このため本出願人は、柑橘類やメロン、西瓜等果皮部分の厚いものや、リンゴなど内部深く中心近傍にある密入りや褐変傷害等の内部品質情報を検出できる透過光方式の内部品質検査装置を開発し、特開平6-288903号公報、特開平10-202205号公報に開示すると共に実用化した。これらのものは農産物の内部を透過してきた微弱な透過光を外乱光から遮光するための受け座を設けた農産物受け皿（中央部に上下に貫通する透過光通路を設けた受け座付き）を用いた搬送手段を使用し、走行する受け皿の中央下面に受光部を対向させたものであって、専用の受け皿を使って搬送するものであるから透過光を効率よく検出することはできる。しかし投射光を多くして透過しにくい対象物からでも透過光が得られるようになると、透過しやすい対象物のとき分光分析装置のオペアンプがオーバーフローして分析不能になるなどの問題があった。

また、オンライン内部品質検査装置として長期的に安定的に動作させるためには、朝、昼、夕と環境温度の変動や運転時間の経過による変動が生じるため、装置を常時校正しなければならないが従来の検査装置では安定的に校正する機構を装備していない欠点があった。

さらに、上記同様に環境温度の変動や運転時間の経過による検量線のずれが生じる問題があった。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記の各欠点と問題点とを解消するためになされたものである。

農産物を1個づつ載せるトレーまたは受け皿は、上部に農産物と環状に弾着係合する遮光用の上部受け座を有し、上下に貫通する透過光通路を設けたトレーまたは受け皿を用いて透過光を検出する検査装置において、搬送路を挟んで両側から投光する光線の投光光量を増大させ、且つ長時間照度低下が少なく長寿命の投

光装置を用いて農産物のより広い範囲に投射し、大小や品目、種類によって透過しやすいものから透過しにくいものまで受光側に透過してくる透過光を効率よく検出できる検査装置を提供する、また透過しやすい対象物の時オペアンプをオーバーフローさせない手段と、さらに外乱光に影響されない受光部と校正手段、経時変動などによる検量線のずれを補正する手段を設けて信頼性の高い測定精度が得られる検査装置を提供することを目的とするものである。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段と作用】

上記目的を達成するためになされた本発明の特徴は、前記特許請求の範囲に記載した通りにある。

本願請求項1のオンライン内部品質検査装置の発明は、搬送される多数の受け皿に各1個当て対象物を載せて該対象物の内部品質を計測するため透過光検出を連続的に行うようにした搬送手段の所定の位置で多数のランプを用いた投光手段により対象物を照射し、対象物の内部を通ってくる透過光を受け皿中央の上下方向に設けた透過光通路を通して受光手段により検出し分光分析することにより対象物の内部品質を検査する装置において、前記投光手段は搬送路の幅方向両側からそれぞれ多数の投光ランプを用いて検査位置にある対象物の両横方向斜め前方から斜め後ろまでの範囲をそれぞれ異なる角度、位置で受け皿上の対象物に向けて光線を集中投射するように構成し、前記受光手段は前記受け皿の上下に貫通する透過光通路を通して透過光を集光部の集光レンズにより集光し分光器へ導く光ファイバーの入光面までの間の受光光路に各種の減光フィルターを切替挿入する手段を設けて、光ファイバーに入光する光量を減光操作することごとく構成したことを特徴とする。

## 【0009】

この発明によれば検査対象物が検査位置にあるとき多数のランプを用いて搬送路の両側斜め前から斜め後ろまでの横側方全面にほぼ均等に光線を集中投射するので、検査対象物の農産物に陽光面と陰光面とで糖分が偏在したり、変質傷害など内部品質の位置的な偏りがあっても多数のランプによる多方向から多量の光線をより多くの面積に投射され、内部の各部位を透過して多くの内部情報をもった

透過光が得られ、対象物の品目や種類によって受光手段に入光する透過光量が少ないものを対象に分光分析装置のオペアンプの増幅度を調節しても、対象物を例えばトマトなど透過光量の大きいものに切り替えたときにこの減光フィルターにより入光を減少制約すれば、オペアンプがオーバーフローして分析不能に陥ることを防止する作用をなす。

【0010】

請求項2の発明は、前記受光手段の集光部は受け皿の上下に貫通する透過光通路出口に近接させて設けられ、集光レンズは対物側に視野を確保する円筒形のレンズフードとその前面に透明ガラスを用いた受光窓を設けて防塵構造レンズフードを形成し、透明ガラスの外側面に外周方向から中央方向に向けてエアーを吹き出す防塵手段を構成したことを特徴とする。

【0011】

この発明によれば、受け皿の通路下に上向きで受光手段の集光部を設けても集光レンズの視野内のほこりは吹き飛ばされるので受け皿の下面から上向きで透過光を受光できるように構成される。

【0012】

請求項3の発明は、前記受け皿の上下に貫通する透過光通路出口に近接させて設けた受光手段の集光レンズは、対象物を載せる受け座の中央透過光通路入り口を対物側焦点とし、対象物の内部を透過してくる透過光を集光するごとく構成したことを特徴とする。

【0013】

この発明によれば、受け皿の通路下に上向きで設けた集光部の集光レンズにより受け皿の透過光通路穴とレンズフードを通して視野を制約され外乱光を遮断して、受け座に載せられた対象物の下面に出てくる透過光のみを効率よく集光できるように作用する。

【0014】

請求項4の発明は、前記投光手段と受光手段が設けられた検査位置で、受け皿上に対象物が載せられていないとき受け皿の搬送軌道外から受け皿の受け座上にホワイトレベル校正板を覆い被さるようにして出没させるホワイトレベル校正板

出没機構を構成し、連続して所定の数以上の空の受け皿が通過するときホワイトレベル校正板を受け皿の受け座上に覆い被せて自動で校正できるように構成したことを特徴とする。

#### 【0015】

この発明によれば、分光分析する上で必要な環境温度や運転時間の経過に伴うランプ、光学系の劣化などによる装置の総合的な出力値の校正動作を、作動開始前や途中休憩時、一時中断した後などに行うだけでなく運転中でも連続して複数個の受け皿に農産物が載せられていない空の受け皿が通るときに、ホワイトレベル校正板を出没させて自動で校正動作させる作用をなす。

#### 【0016】

請求項5の発明は、前記投光手段の多数の投光ランプは対象物の大きさや光透過度合いの異なる品目や種類によってランプの点灯数を増減する手段を設けて投射光量を増減切り換えできるごとく構成したことを特徴とする。

#### 【0017】

この発明によれば、対象物の光線の透過度合いの大小（難易）によって点灯数を変えることにより、例えば農産物の厚皮で光の透過しにくい西瓜、メロンから中程度の皮の厚さの柑橘類、薄皮で光の透過しやすいトマト、梨など、その他りんご、桃まで多品目の内部品質を検査できる。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の両方向多灯型オンライン内部品質検査装置では、対象物を載せて搬送する受け皿は中央に上下方向へ貫通する透過光通路を設けた受け皿を用い、投光手段を搬送コンベアの搬送路を挟んで巾方向両側からそれぞれ多数の投光ランプを用いて検査位置にある対象物の両横方向斜め前から斜め後ろまでの範囲をそれぞれ異なる位置、角度から対象物に向けて光線を投射するように配置する。

受光手段は、対象物が検査位置にあるとき搬送路の中央で受け皿下面の透過光通路出口に対応する位置に集光部を設け、対象物からの透過光を集光する集光レンズの受光窓から集光した透過光を分光器へ導く光ファイバーの入光面までの間の受光光路に各種の減光フィルターを切替挿入する手段を設けて光ファイバーに

入光する光量を減光操作出来るように構成する。

対象物が検査位置に達する前または後の位置、即ち検査位置にないときは上記集光レンズの受光窓は受け皿の透過光通路外の下面（底裏面）に対応して遮光されており、透過光通路出口が検査位置に来たときのみ透過光を受光窓から集光し、検査位置からはずれた前後の位置では分光器の電子回路で検出しないようすれば分光分析対象外の光の影響をなくすることができる。

#### 【0019】

集光部は受け皿の下面透過光通路出口に近接させて設け、集光レンズは対物側に視野を確保するレンズフードとその前面に透明ガラスを用いた受光窓を設けて密閉した防塵構造レンズフードを形成し、透明ガラスの外側面に外周方向から中央方向に向けてエアーを吹き出す防塵手段を構成する。この構成によって受光窓の上面はエアーが吹き出しているのでゴミやほこりで汚れることがない。

また、集光レンズは受光窓から受け皿の透過光通路内を通して受け皿に載せられた対象物の下面となる受け座中央透過光入り口を対物側焦点とし、分光器へ導く光ファイバーの入光面を結像焦点とすることによって対象物を両側各方位から集中投射された投射光が対象物内部から下面へ透過してくる透過光を効率よく集光することが出来る。

#### 【0020】

上記減光フィルターは、集光レンズの受光窓から集光した透過光を分光器へ導く光ファイバーの入光面までの間に周囲を密閉された組み合わせ取付部に減光フィルター取付板を設けて、減光率の異なる複数個のフィルターを装着し、このフィルター取付板を外部から切替操作出来るように構成する。この減光フィルターは、光ファイバーの入光面の直前の位置（前面）に設けるのが好ましい。

#### 【0021】

また、受け皿の搬送軌道外から受け皿の受け座上にホワイトレベル校正板を覆い被さるようにして出没させる機構を構成して設け、装置の作動開始時や途中休憩により一時中断した後の環境温度変動があったときなど校正が必要な場合と、連続して所定数以上の空の受け皿が通過するときに受け座上面に覆い被さるように作動させて校正すれば長時間安定的に使用することができる。このホワイトレ

ベル校正板は、搬送コンベアの検査位置の前行程に設けたセンサーにより受け皿上に対象物が載せられてきたことをキャッチしたときは搬送軌道外に退避し、待機している。

#### 【0022】

多数の投光ランプは、放物面反射鏡付で検査位置にある対象物の中心位置を焦点とするビーム角を形成し前面をシールドしたシールドランプを用いればランプ光線は対象物に向けて集光され、光線の投射効率がよく小型のランプを用いることができ、前面シールドは反射鏡の防塵と曇りを防止し反射性能の低下を防止することができる。

各ランプは、搬送コンベアの検査位置にある対象物に対し巾方向両側の横方向斜め前から斜め後ろまでの範囲を同等の光量で投射するために検査位置から等距離の位置に設けるのがよい。そして各ランプには封止部に向けて送風ノズルを設け、送風機から送風することによってランプ本体の発熱を放散させ過熱を防止しランプ寿命を維持するようになる。

#### 【0023】

上記多数のランプは、その点灯を制御する回路を例えば全点灯、80%点灯、60%点灯、等のように切り替えられるように構成する。このようにすれば対象物の大きさなど品目や種類によって光透過度合いの異なるものに切り替えて使用する場合に、透過光が強すぎるとときは点灯数を減少させ、弱いときは全数点灯させるように簡単容易に切り替えられる。

またもう一つの減光手段として、前記減光フィルターを減光率の異なるフィルターに切り替えて分光器への透過光の入光量を減光することが出来る。

さらに、点灯数の制御と減光フィルターとを組み合わせて用いれば入光量の設定範囲を多くすることが出来る。

#### 【0024】

##### 【実施例】

以下、本発明を図1ないし図6に示す実施例に基づいて説明する。

図1、図2、図3は農産物を対象物とする両方向多灯型オンライン内部品質検査装置の要部の概略を示す説明図である。1は搬送手段の搬送コンベアであり品

質検査対象物である農産物Fを受け皿2に一個あて載せて搬送する。3は受け皿2上の農産物Fを搬送コンベア1の左右の両側方から光線を照射する投光手段、4は農産物Fの内部を透過してくる透過光の受光手段である。

搬送手段の搬送コンベア1は内部品質を検査する農産物Fを受け皿2に一個ずつ載せて一列に搬送するもので、受け皿2の中央部に上下方向に貫通する透過光通路21の穴を設けたものであれば、図1の受け皿付きチエンコンベア10の他に対象物の大きさや色、傷などの外観検査に使われているベルトコンベア（図6）や他のチエンコンベアなど公知のコンベアを用いることができる。即ち農産物Fの内部品質検査も実際には大きさ階級、外観形状品質の等級の測定とあわせて測定するが多くあり、これらの測定に共通の搬送コンベアに組み込まれる。

搬送コンベア1で搬送される農産物Fは、図1、図2に示す通り受け皿2に載せられて投光手段3と受光手段4が設けられた搬送路100の検査位置101を通るとき、左右の両側方に光線を遮るものなく投光手段3によりその外周面に各方向から光線を照射され、受け皿2の中央部に上下方向に貫通する透過光通路21と受光手段4との間も透過光を遮るものなく解放されて搬送される。また搬送コンベア1がベルトコンベアであっても図6に示すごとくコンベアに連結しない受け皿2Aの透過光通路21Aと受光手段4との間は遮るものがないように搬送コンベアベルト110の走行する中央部に空間を開けてを構成する。

#### 【0025】

図1及び図5において、受け皿2は支点部22をコンベアチエン11に設けたブラケット12に支点ピン13で側方に傾動自在に取り付けられ、係合片14により受け座23の上面を水平状態にして保持されている。24は透過光通路21を挟んで支点部22と反対側に設けた摺動部であり、受け皿姿勢ガイドレール15により受けられて、受け皿2の下面にある透過光通路出口211を一定のレベルに揃えるようになしている。212は透過光通路出口パッキンであり、検査位置に設けられた受光手段4との間を外乱光が入らないように可能な限り近接させて走行するようになしている。

#### 【0026】

投光手段3は、搬送コンベア1の搬送路の巾方向両側方からそれぞれ多数のハ

ロゲンランプ31を搬送路100の検査位置101にある受け皿2上の農産物Fの両横方向斜め前から斜め後ろまでの範囲をそれぞれ異なる角度、位置で対象物の中心に向けて光線を集中投射するように配置したランプボックス32に取り付けている。

このハロゲンランプ31は比較的小型で検査位置101に焦点を有するビーム角311を形成する放物面反射鏡312付で前面を耐熱ガラスでシールド313したシールドランプを用いるのが好ましい。小型のランプは低電圧点灯でフライメントを小さくできるので集光効率がよく、しかもニクロム線経が比較的太いので寿命も長く使用できる。この多数のハロゲンランプ31は図1、図2に示すように検査位置101から扇状にそれぞれ等距離の位置に設けるのが好ましく上下に複数段に設けることもできる。これらの各ハロゲンランプ31はその光軸上の焦点を検査位置101にある農産物Fの中心となる位置に設けている。

#### 【0027】

33は放熱用の送風管であり各ハロゲンランプ31の封止部314及びソケット315の位置に沿って設けられ、各ランプの封止部314に向けてエアーの吹き出しノズル331を設けて送風機からの送風を吹き出し、封止部314をはじめソケット315及びランプ本体の発熱を放散させ過熱を防止する。送風は図示しない送風機からの適宜な送風手段により接続口332に接続して送風される。

またハロゲンランプ31はいろいろな検査対象物の中でも特に光線が透過しにくい農産物にも透過光が得られるだけの光線量を投射するのに必要な個数を並べて設けられているが、対象物が例えばトマトなどのように光線を透過しやすいものを検査するときなど対象物によってランプの点灯数を減らすことができるよう点灯数を増減切替させる手段が電気回路に組み込まれている。

#### 【0028】

受光手段4は、図3によく示すように集光レンズ41と集光した透過光を分光器（図示せず省略）へ導く光ファイバー42と該光ファイバーの入光面421の前に設けた減光フィルター取付板43の主要部分からなり、40はこれら主要部分の組み合わせ取付部であって暗室を形成している。集光レンズ41は検査位置101にある受け皿2の受け座23の中央透過光通路入り口を対物側の焦点41

1とし、受け皿2の透過光通路出口211に近接する位置まで延びた円筒形のレンズフード412とその前面に透明ガラスを用いた受光窓413を設けている。414は防塵フードでありレンズフード412の外周から受光窓413の外側面の中央方向に向けてエアーを吹き出すように形成し、上端面を受け皿2の透過光通路出口211に限りなく近接させて取り付けている。エアーの送風は図示しない送風機から適宜な手段により接続口415に接続して送風される。このようにして搬送される受け皿2の下に上向きで設けたレンズフード412の受光窓413上面にエアーを吹き出して埃や異物が視界を遮らないように構成し、レンズフード412は集光レンズ41の周りからの外乱光を遮光し受光窓413により規制された視野の中で正面からくる透過光のみを効率よく入光させる。

#### 【0029】

光ファイバー42はその入光面421を集光レンズ41の結像位置に合わせて取り付け、受光窓413から集光レンズ41に入光した透過光を入光面421に結像させてこの光ファイバー42により分光器に導き、分光器により透過光を分光分析する。43はフィルター取付板であり図3及び図4に示されるごとく円板形で光ファイバー42取付部の側方に設けた軸431に取り付けて集光レンズ41から光ファイバー42の入光面421に結像される透過光の受光光路400を遮る大きさの円板である、軸431を中心として透過光が結像する光軸の位置までを半径とする複数等分した位置にそれぞれフィルター取付穴432を設け、一つをそのまま空穴とし、残りの穴にそれぞれ減光率の異なる減光フィルター433を取り付けている。即ち、この減光フィルター取付板43はフィルター取付穴432を集光レンズ41と光ファイバーの入光面421の間で受光光線が通る受光光路400の中心位置に合わせて軸431に取り付けられている。フィルター取付板43のフィルター取付穴432の選択は、外部に設けたつまみハンドル434によりマイターギヤー435を介して取り付けた軸431を回して選択操作する。

この減光フィルター取付板43の設置部分は外乱光の影響を受けないように集光レンズ41から光ファイバーの入光面421を含む組み合わせ取付部40は周囲を囲って暗室を形成している。

## 【0030】

5はホワイトレベル校正手段であり、図5に校正動作中の状態を示す。

51はホワイトレベル校正板であり、押さえ金52により取付アーム53に取り付けられている。取付アーム53は受光手段4の組み合わせ取付部40に隣接して設けたステッピングモータ54の出力軸541に取り付け、校正操作をするときステッピングモータ54を正、逆回動させホワイトレベル校正板51を受け皿2の受け座23上方で集光レンズ41の正面に出したり、搬送コンベア1の搬送軌道から退避させたりする。取り付けアーム53のホワイトレベル校正板51の取付部50は受け座23の上面より広い範囲に覆い被さるようにして周囲は下方の受け座23上面との間に両側方からのランプの投射光が遮られて直接入光しないように形成されている。

押さえ金52により取り付けられたホワイトレベル校正板51は搬送路の巾方向両側からそれぞれ複数の投光ハロゲンランプ31により投射されるように周囲を解放して取り付けられおり、ホワイトレベル校正板51を透過した透過光は受け座23の中を通って集光レンズ41により集光され分光器に至る。

取り付けアーム53は受け皿2の搬送軌道と前記受光手段4とに干渉しないように曲折させて形成し、校正動作をしないときはホワイトレベル校正板51を搬送軌道の側方から下の方に退避させるように回動するごとく構成しており、装置の作動開始時や途中休憩により一時中断した後の環境温度変動があったときなど校正が必要な場合に、連続して所定数以上の空の受け皿2が通過するとき受け座23上面に覆い被さるように作動させて校正すれば長時間安定的に使用することができる。このホワイトレベル校正板51は搬送コンベア1の検査位置101の前工程に設けたセンサーにより受け皿上に農産物が載せられていることをキャッチしたときは搬送軌道外に退避している。

## 【0031】

6は遮光装置であり、点検等で受け皿2を検査位置101に静止させたときなどハロゲンランプ31の集中投射熱から受け皿2を保護するために投射光を遮断するシャッター61とこのシャッターを上下動させるリニアーモータ62で構成している。シャッター61は図2に示すごとくランプボックス32の投射する前

面の形状に沿って各ランプからの投射光を遮るように形成しており、搬送コンベア1運転中など通常は下方に下がってランプボックス32の前面を解放している。内部品質検査装置において、ランプの投射光線強度、光量の安定はきわめて重要であり検査精度に影響する。このため例えば數十分程度の小休憩や点検などによりコンベアを停止させるときランプを消したり再点灯させたりすると、その都度ランプの温度、発熱、発光状況が変わって投射光線の強度、光量が変動し安定性に欠けることになる。このためこのように比較的短い時間でコンベアを停止するとき等は、ランプは点灯させたままとしてランプの投射光の安定を図り、集中投射を受ける検査位置の受け皿などを投射熱から保護するためこの遮光装置を作動させる。

### 【0032】

#### 【発明の効果】

以上述べたように、本願の各請求項の発明によれば以下の効果が奏される。

コンベアで搬送される対象物Fの巾方向両側の斜め前から斜め後ろまでの範囲の横側方全面に多数のランプによる多方向から多量の光線をほぼ均等に投射するので投射光量が多く、水分が少ないものや皮の厚い農産物でも光線は内部の各部位を透過し、農産物の陽光面と陰光面とで糖度、酸度など内部品質の偏りがあつても広い範囲の各部位からの内部情報をもつてくる透過光を受け皿の中央透過光通路から集光レンズにより検出でき、一個の平均化された内部品質データを得ることができる。

また、投光ランプは多数を用いて集中させるので個々の出力は比較的小さい小型のランプが使用され、発熱量が低く周囲に過大な熱作用を与えずランプ寿命も永くなる効果がある。

さらに対象物からの透過光を集光する集光レンズと、集光した透過光を分光器へ導く光ファイバーの入光面との間に減光フィルターを切替挿入する手段を設けたので対象物の品目ごとに透過光量の大小差異が有っても、減光フィルターの切替により分光器への入光量を調節できるので分光分析装置のオペアンプの増幅度は光量の少ない品目を基準に調節しておけばよく、透過光量が異なる品目ごとにオペアンプの増幅度を調節しなくてもオーバーフローすることがない。

## 【0033】

請求項2の発明によれば、受光手段の集光部は集光レンズを対物側に視野を確保するレンズフードとそのレンズフードの前面ガラスの外側面にエアーを吹き出して防塵するようにしたので連続して搬送される受け皿の下から上向きで設けてもゴミ、埃に邪魔されず透過光を集光することができる。

また請求項3の発明によれば、集光レンズは受け皿の受け座中央透過光通路入り口を対物側焦点としているので、視野外の外乱光の影響を受けることなく受け座に載せられた対象物の下面に出てくる透過光のみを効率よく集光できる。

## 【0034】

請求項4の発明は、搬送コンベアにより連続的に搬送される受け皿の受け座上にホワイトレベル校正板を覆い被さるように出没させて、運転中でも連続して所定数以上の空の受け皿が通過するとき自動で校正できるので始動時から時間の経過と共に環境温度などの変動があっても、所定数以上の空の受け皿が連続したとき受け座上面に覆い被さって自動的に校正するので長時間安定した確かな分光分析ができる。

また、請求項5の発明は品目ごとに光透過度合いがわずかに異なっても前記減光フィルターの減光率の切り換えと組み合わせて投光ランプの点灯数を増減切り換えして、オペアンプの調節された最適の透過光量の範囲にして分光分析することにより信頼性の高い内部品質の検査ができる。

以上のようなことから農産物などの品質選別装置として選別仕分けコンベアに組み込むのに最適の内部品質検査装置が提供される。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

実施例の搬送コンベアにおける検査位置の断面概要説明図。

## 【図2】

実施例の要部平面説明図。

## 【図3】

図2のA-Aで示す一部断面の側面説明図。

## 【図4】

図3のB-Bで示す断面の平面説明図。

【図5】

図1と同一場所のホワイトレベル校正機構説明図。

【図6】

搬送コンベアにベルトコンベアを用いた例の断面説明図。

【符号の説明】

1 . . . 搬送コンベア

10 . . . 受け皿付チェンコンベア

11 . . . チエン

12 . . . ブラケット

13 . . . 支点ピン

14 . . . 係合片

15 . . . 受け皿姿勢ガイドレール

100 . . . 搬送路

101 . . . 検査位置

110 . . . コンベアベルト

2、2A . . . 受け皿

21、21A . . . 透過光通路

211、211A . . . 透過光通路出口

212、212A . . . 透過光通路出口パッキン

22 . . . 支点部

23 . . . 受け座

24 . . . 摺動部

3 . . . 投光手段

31 . . . ハロゲンランプ

311 . . . ビーム角

312 . . . 放物面反射鏡

313 . . . シールド

314 . . . 封止部

- 315・・・ソケット
- 32・・・ランプボックス
- 33・・・送風管
- 331・・・吹き出しノズル
- 332・・・接続口
- 4・・・受光手段
  - 40・・・組み合わせ取付部
  - 400・・・受光光路
  - 41・・・集光レンズ
    - 411・・・対物側焦点
    - 412・・・レンズフード
    - 413・・・受光窓
    - 414・・・防塵フード
    - 415・・・接続口
  - 42・・・光ファイバー
    - 421・・・入光面
  - 43・・・減光フィルター取付板
    - 431・・・軸
    - 432・・・取付穴
    - 433・・・減光フィルター
    - 434・・・つまみハンドル
    - 435・・・マイターギヤ
- 5・・・ホワイトレベル校正手段
  - 50・・・校正板取付部
  - 51・・・ホワイトレベル校正板
  - 52・・・押さえ金
  - 53・・・取付アーム
  - 54・・・ステッピングモーター
    - 541・・・出力軸

6 . . . 遮光装置

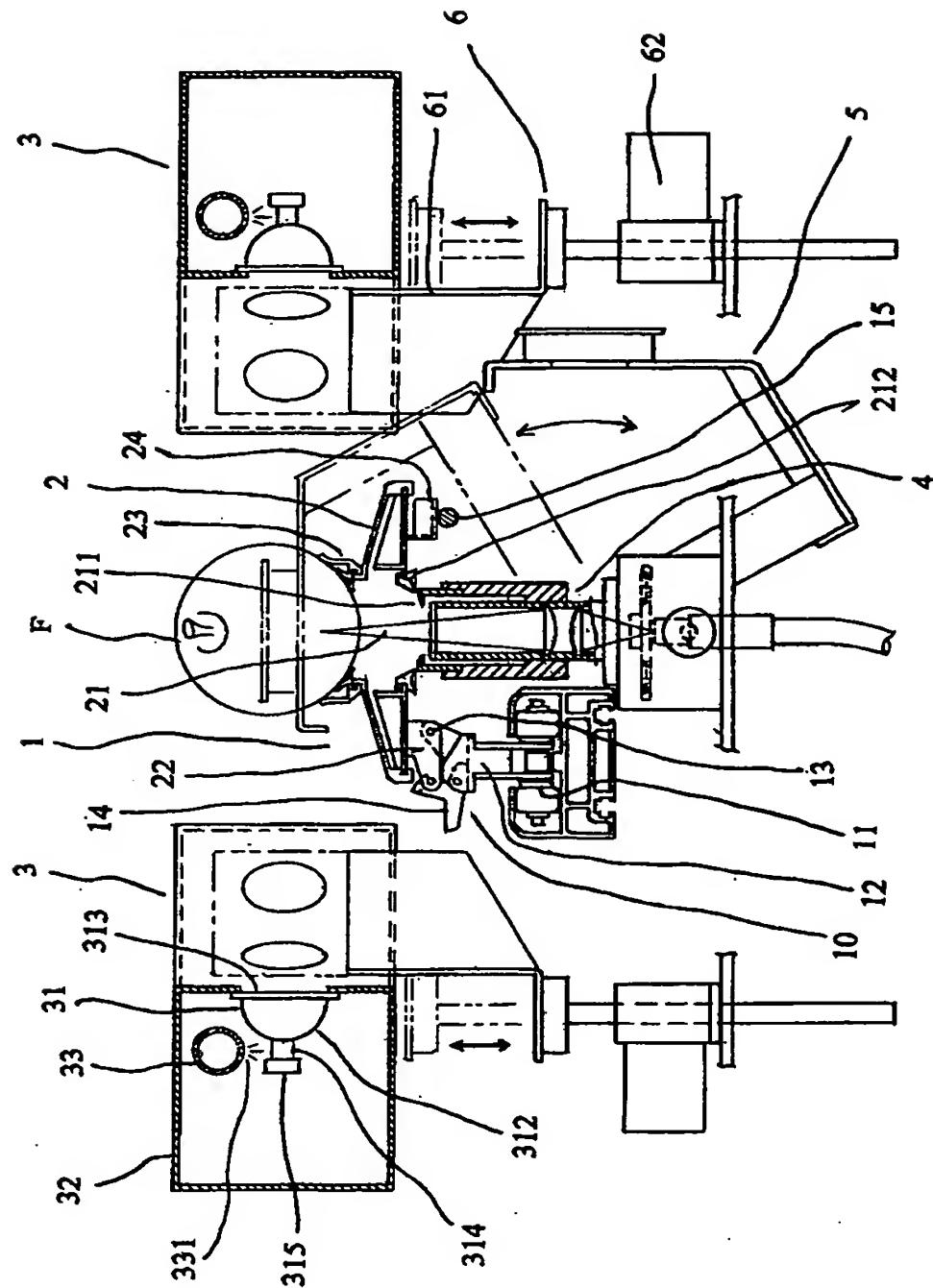
61 . . . シャッター

62 . . . リニアモータ

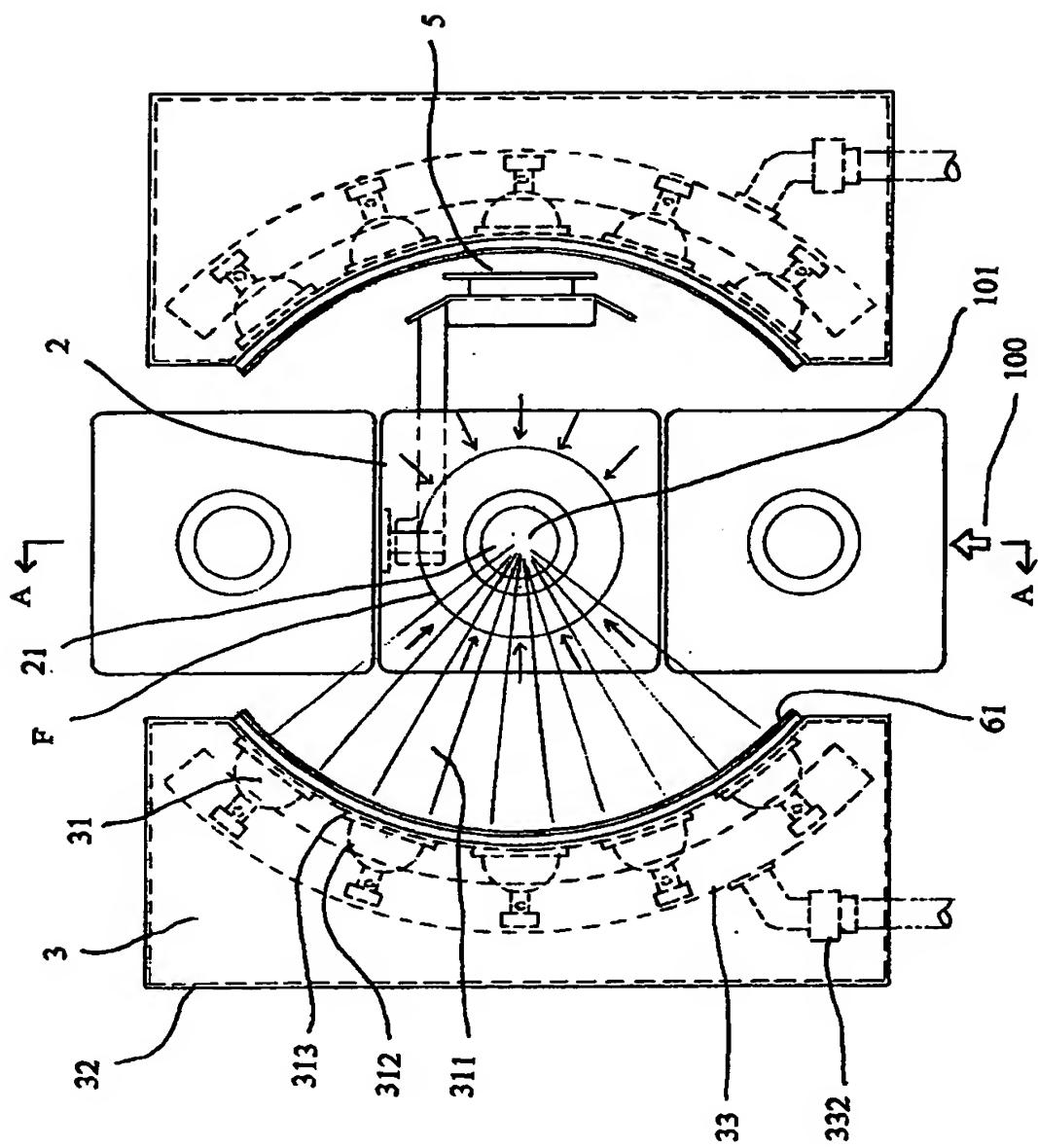
F . . . 農産物

【書類名】 図面

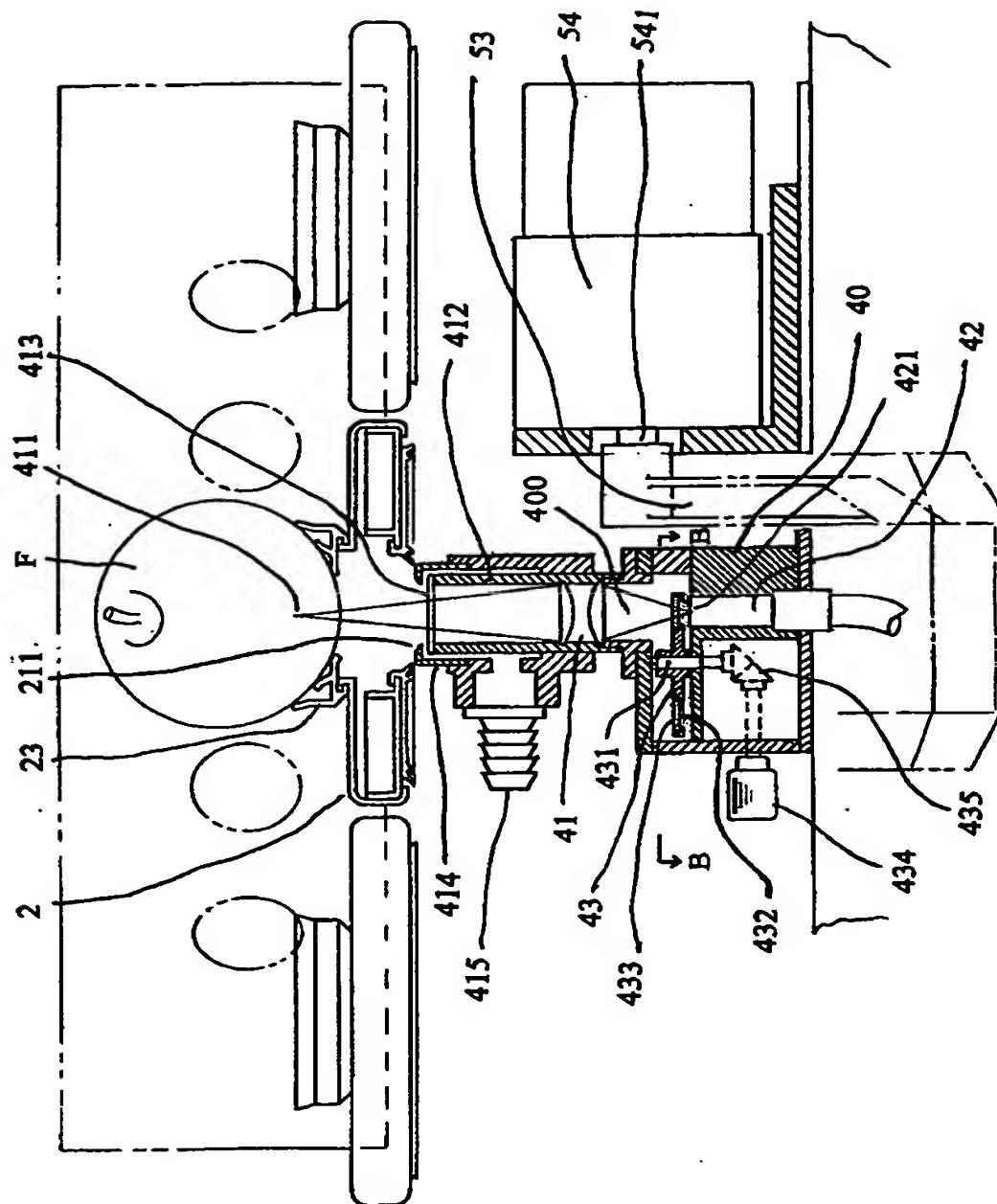
【図1】



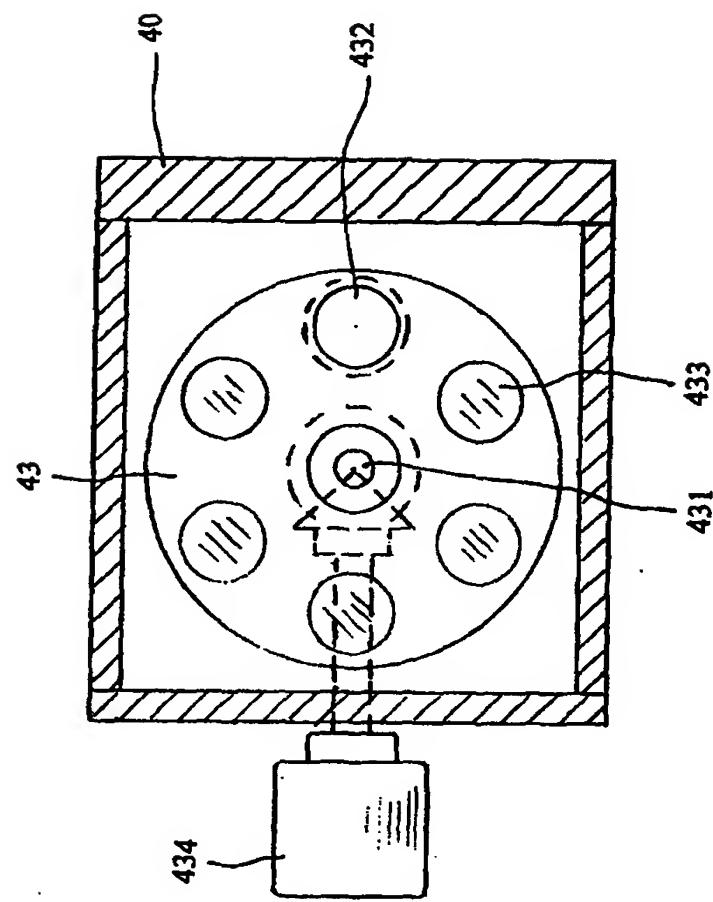
【図2】



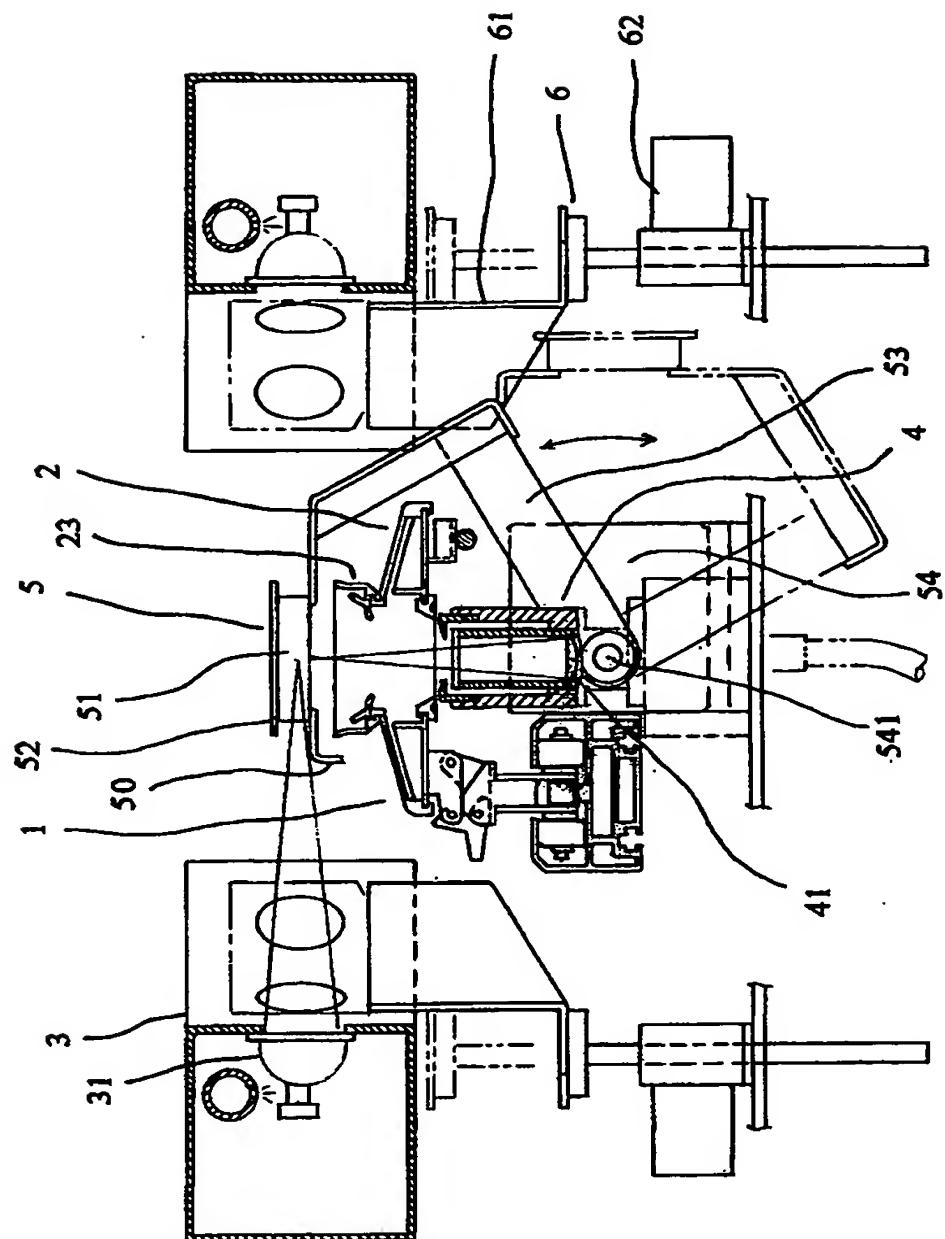
【図3】



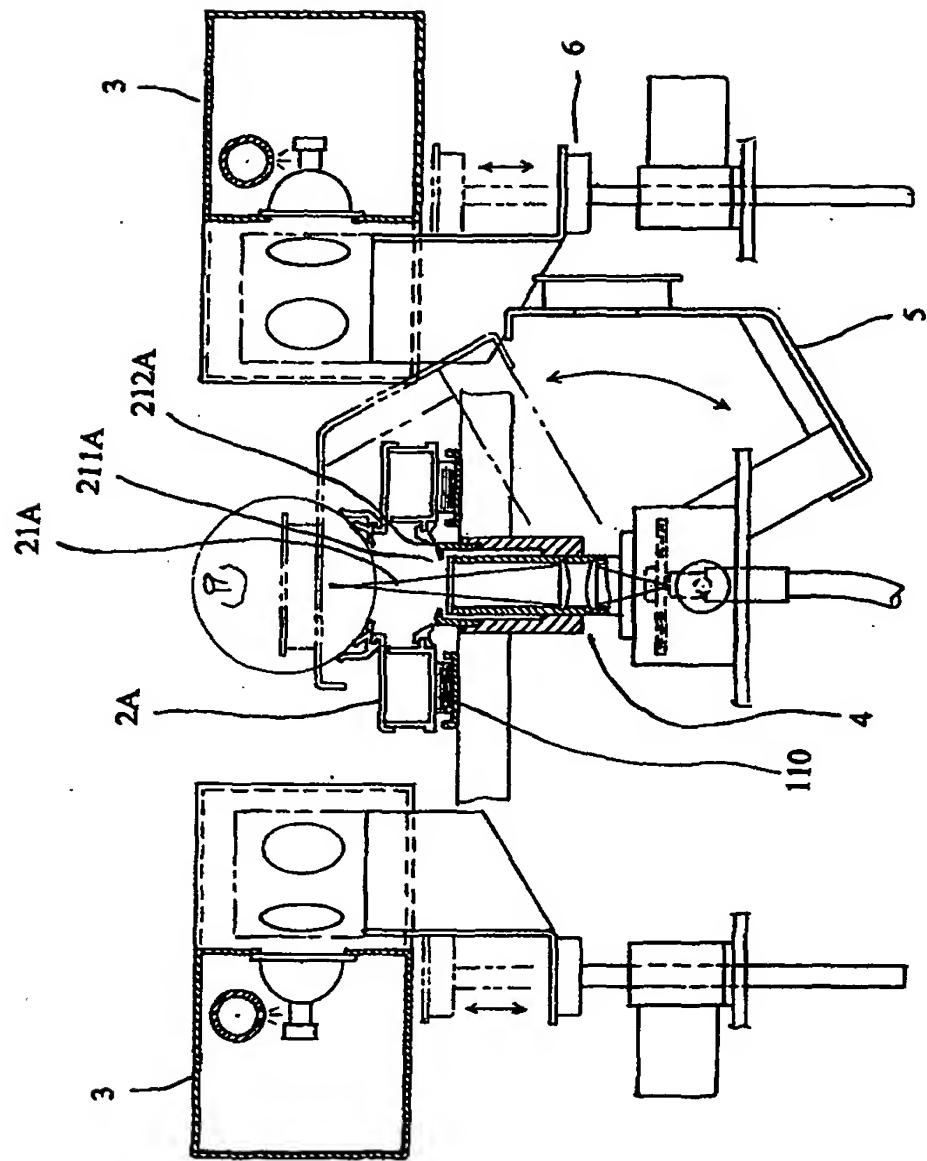
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 上部に受け座23を有し、上下に貫通する透過光通路を設けた受け皿2に対象物を一個づつ載せ、該受け皿2の下方で透過光を検出する検査装置において、横方向から投射する光線の投光光量を増大させて対象物の大小や皮の薄いものから厚いものまで内部透過光を効率よく検出し、外乱光に影響されない受光部と校正手段を設けて信頼性の高い測定精度を得る検出装置を提供する。

【解決手段】 投光手段3を、搬送路の巾方向両側から多数の投光ランプ31で検査位置にある対象物Fの両横方向斜め前から斜め後ろまでの範囲を集中投射するように構成し、受光手段4は集光レンズ41と分光器に導く光ファイバー42の入光面との間に減光フィルター433を設けて透過光の分光器への入光量を適量範囲に調節した検査を可能とし、また連続走行する空受け皿2の受け座23上面にホワイトレベル校正板51を出没させて自動校正可能とした。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [392015664]

1. 変更年月日 1992年 5月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 静岡県浜松市篠ヶ瀬町630番地

氏 名 株式会社果実非破壊品質研究所

